

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Problem Image Mailbox.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :

2 580 504

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national :

85 06459

(51) Int Cl⁴ : A 61 M 1/00, 25/00; A 61 B 17/00.

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(2) Date de dépôt : 22 avril 1985.

(9) Priorité :

(3) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 43 du 24 octobre 1986.

(20) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : PIERONNE Alain. — FR.

(72) Inventeur(s) : Alain Pieronne.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Robert Ecrepont.

(54) Filtre pour l'interruption partielle et au moins provisoire d'une veine et cathéter porteur du filtre.

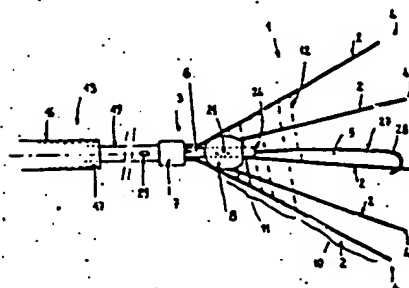
(57) L'invention concerne un filtre pour l'interruption partielle
et au moins temporaire d'une veine et notamment d'une veine
cave inférieure d'un être humain.

Le filtre comprend une pluralité de branches 2 reliées entre
elles à l'une de leurs extrémités, et qui sont jointives au repos.

Il est caractérisé en ce qu'il comprend des moyens tels un
ballonet 8 pour déployer de manière réversible les branches 2
du filtre 1 à la manière des branches d'une ombrelle.

Le filtre est monté à l'extrémité distale 13 d'un cathéter
dont l'extrémité proximale est en dehors du corps du patient,
le cathéter permettant de commander à distance le gonflement
du ballon et éventuellement l'infusion de substances thérapeu-
tiques.

Application à l'industrie du matériel médical.



PIER/ * P31 P34 86-320960/49 *FR 2580-504-A
Catheter carried filter - is for partially and provisionally interrupting
vein and has branches self-centring to vein diameter

PIERONNE A 22.04.85-FR-006459

(24.10.86) A61b-17 A61m-01 A61m-25

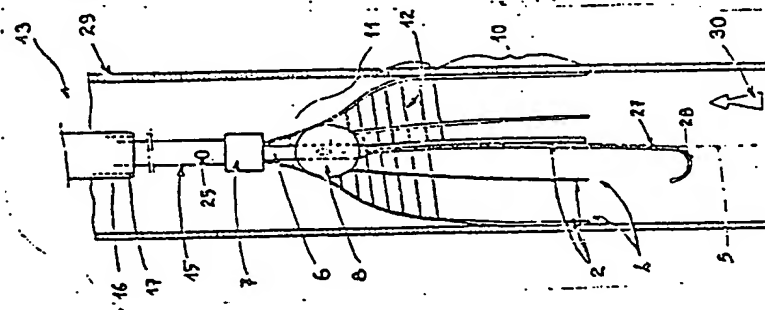
22.04.85 as 006459 (1421RG)

The filter has numerous flexible branches (2) which are joined at their near end and extend parallel to each other on a cylindrical generatrix. A deformable balloon (8) can reversibly expand the branches, and it is remote controlled.

The balloon is housed inside the cylinder defined by the at rest branches. Balloon inflation pushes the branches outwards into an umbrella deployment with sufficient amplitude to apply each far end zone of the branch (10) against the wall (29) of the vein.

USE - To retain blood clots to prevent a heart attack. (17pp
Dwg.No.6/6)

N86-239321



© 1986 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101

Unauthorised copying of this abstract not permitted.

466
200

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(21) Application number: 86830070.8

(51) Int. Cl.⁴: B 01 D 46/42
F 02 M 35/08

(22) Date of filing: 25.03.86

(30) Priority: 27.03.85 IT 3572085 U

(43) Date of publication of application:
05.11.86 Bulletin 86/45

(84) Designated Contracting States:
AT BE CH DE FR GB LI LU NL SE

(71) Applicant: ITAL IDEE s.r.l.
Via dell'Elettronica, 16
I-00144 Roma(IT)

(72) Inventor: Cantoni, Angelo,
Via Vitaliano Brancati, 51
I-00144 Roma(IT)

(74) Representative: Cavattoni, Fabio
Cavattoni & Raimondi Via Giuseppe Mangili, 16
I-00197 Roma(IT)

(54) Member for indicating clogging of the air intake filter, particularly for motor vehicle engines.

(57) The indicator member of the invention consists of a duct (1) open at its opposite ends (2, 3) for location in communication with the air intake and outlet zones of a filter, and containing a slideable piston (5) carrying an indicator strip (6) visible from the outside, said piston (5) being able to slide within the duct (1), between an inner position and a position close to that end opening thereof in communication with the zone in which the air leaves the filter toward the engine, under the action of a pressure difference between the ends (2, 3) of the duct (1) corresponding to the pressure drop which the air undergoes in passing through the filter when the latter is in a state which requires its replacement because of clogging.

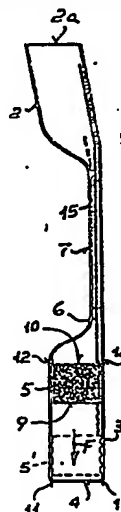


Fig. 3

Member for indicating clogging of the air intake filter, particularly
for motor vehicle engines

For their operation, internal combustion engines of motor vehicles and
5 the like need a considerable quantity of intake air, this being required
for the combustion process.

However, atmospheric air contains a large quantity of solid particulate
matter of various kinds, which if drawn in with the air can cause
10 serious damage to the engine.

These engines are therefore provided at the combustion air inlet mouth
with a filter able to retain a large portion of the solid particulate
matter but without obstructing air passage, because of a large filtering
15 surface which does not cause the intake air to undergo pressure drop.

However, with the passing of time these filters are subject to clogging
due to the deposition of the filtered solid particulate matter, and
therefore after a certain operating time offer a resistance to air
20 passage which is no longer negligible. This results in a richer fuel
feed, with a consequent increased fuel consumption and a decreased
engine efficiency.

This clogging cannot however currently be reliably detected, it being
25 judged either by an extremely subjective visual examination of the
filter or in terms of a fixed time of operation of the filter, which
however does not take into account the variability of the conditions
under which the engine is used and the consequent variable degree of
clogging of the filter.

30

The object of the present invention is therefore to provide a member
able to offer a reliable indication of the filter working conditions,
and which can be monitored without having to remove the filter from the

filter casing in which it is housed.

0200688

This object is attained according to the present invention by a member for indicating clogging of the air intake filter, in particular for 5 motor vehicle engines, which consists of a duct open at its opposite ends for location in communication with the air intake and outlet zones of a filter, and containing a slidable piston carrying an indicator strip visible from the outside, said piston being able to slide within the duct, between an inner position and a position close to that end 10 opening thereof in communication with the zone in which the air leaves the filter towards the engine, under the action of a pressure difference between the ends of the duct corresponding to the pressure drop which the air undergoes in passing through the filter when this latter is in a state which requires its replacement because of clogging.

15

In particular, the duct comprises an intermediate portion to be disposed over a part of the filter, an end portion communicating with the filter intake zone, and an opposite end portion of tubular shape containing the piston and comprising a piston stop rim in a position close to the end 20 opening which is in communication with the filter air outlet zone.

Conveniently, the end portion communicating with the filter intake zone extends to the outside of the filter casing in which the filter is located, and comprises an aperture in its upperly facing surface, the 25 indicator strip rigid with the piston being visible through said aperture when the piston is in its inner position in the duct.

The intermediate duct portion is of small height but of sufficient width to ensure that the passage cross-section for the air is such as to make 30 its pressure drop negligible during the movement of the piston, the indicator strip extending through the intermediate portion to reach as far as the aperture in the end portion communicating with the intake zone. This intermediate portion also comprises stiffening and guide ribs

for the indicator strip.

0200688

Preferably, the piston is of a material of low specific gravity, such as expanded plastics material or the like, in order to possess low inertia.

- 5 Conveniently, the duct can be constructed of low-cost material to enable it to be replaced together with the filter when this latter is clogged, and/or to form an integral part of the filter structure.

Electrical or electronic sensors can also be connected to the piston or
10 indicator strip in order to provide an indication of the piston movement on the vehicle instrument panel, in which case the indicator member would be mounted permanently in the filter casing, and the piston could be relocated in its inner position each time a filter is replaced due to clogging.

15

Further details will be apparent from the description given hereinafter with reference to the accompanying drawings in which:

Figure 1 is a plan view of the indicator member according to the
20 invention;

Figure 2 shows the indicator member of Figure 1 without its upper part;

Figure 3 is a section on the plane III-III of Figure 1; and

25

Figure 4 is a diagrammatic section through a filter provided with the indicator member according to the invention.

As can be seen from the figures, the indicator member according to the
30 invention consists of a duct 1 having an end portion 2 provided with an opening 2a to be located in communication with a zone external to the filter, and a tubular end portion 3 provided with an opening 4 communicating with the zone in which the air leaves the filter towards

the engine.

0200688

In the tubular end portion 3 there is disposed a piston 5 of light material such as expanded closed-cell material, which can slide within 5 the tubular portion 3 under the action of a slight pressure difference between the two parts of the tubular portion 3 separated by it.

A thin strip 6 of plastics material or the like is connected to this piston and extends through the intermediate portion 7 of the duct 1 as 10 far as the end portion 2. In proximity to the opening 2a of said end there is an aperture 8, through which the end part of the strip 6 can be seen.

Under normal operating conditions, i.e. when the filter is clean, the 15 pressure drop which the air undergoes in passing through this latter is very small and does not therefore influence the position of the piston 5.

When the filter is clogged, the air drawn in by the engine undergoes a 20 large pressure drop in passing through the filter, and this results in a vacuum at the filter outlet in the direction of the engine. This vacuum also acts on the face 9 of the piston 5 which faces the end portion 3, whereas the pressure of the external environment acts on that face 10 of the piston which is in communication with the outside by way of the 25 intermediate portion 7 and the end portion 2 of the duct 1. Under these conditions, the piston thus moves in the direction indicated by the arrow F of Figure 3 to the position indicated by 5', in contact with the rim 11 at the opening 4 of the tubular end portion 3. The strip 6 is therefore no longer visible through the aperture 8, and this therefore 30 signals that the filter is clogged and requires replacement or cleaning.

When the filter has been replaced or cleaned, the piston 5 can be again moved into its initial position, indicated by the stop projections 12

provided internally on the end portion 3 in the position in which the end of the strip 6 is visible through the aperture 8.

As can be seen in Figure 4, the indicator member according to the invention can be mounted in a filter casing 13, and disposed with its intermediate portion 7 over the annular filter 14. The tubular portion 3 thus lies in the inner zone of the filter, in communication with the engine intake duct, and the end portion 2 lies external to the casing 13, enabling the aperture 8 to be seen without dismantling the filter casing.

This is attained by a slight deformation of the seal gaskets of the casing 13 and filter 14, the intermediate portion 7 being constructed with a very small thickness, which is less than the deformability of said gaskets.

The intermediate portion 7 is wider than the remaining parts of the duct 1, to provide in the zone corresponding with said small thickness an intake air passage area large enough to give sufficient indication sensitivity by limiting the pressure drop.

Guide baffles 15 are conveniently provided in the intermediate portion 7 to help maintain the strip 6 aligned with the piston 5 connected to it, and to also provide rigidity to the portion 7 zone which is to be compressed for deforming said gaskets.

A filter could also be formed suitable for housing the indicator member according to the invention. In this case, the upper gaskets of the filter must comprise a zone of reduced thickness which exactly houses the intermediate portion 7 of the duct 1.

The piston 5, constructed of expanded material, has an extremely small mass and therefore the acceleration of the vehicle during its running is

unable to cause the piston to shift its position by overcoming the friction exerted against the inner walls of the tubular portion 3 of the duct 1.

- 5 An electrical or electronic sensor can also be applied to the piston 5 or strip 6, to transmit an indication of the piston position and thus the clogging state of the filter directly to the instrument panel inside the vehicle.
- 10 The member according to the invention can be constructed of low-cost material, so that it can be replaced together with the filter when this is clogged. In this case, it could also be constructed as an integral part of the filter structure.

15

20

25

30

Claims:

0200688

1. A member for indicating clogging of the air intake filter, in particular for motor vehicle engines, characterised by consisting of a duct (1) open at its opposite ends for location in communication with the air intake and outlet zones of a filter, and containing a slidable piston (5) carrying an indicator strip (6) visible from the outside, said piston (5) being able to slide within the duct (1), between an inner position and a position close to that end opening thereof in communication with the zone in which the air leaves the filter towards the engine, under the action of a pressure difference between the ends of the duct corresponding to the pressure drop which the air undergoes in passing through the filter when this latter is in a state which requires its replacement because of clogging.

15

2. An indicator member according to claim 1, characterised in that said duct (1) comprises an intermediate portion (7) to be disposed over a part of the filter, an end portion (2) communicating with the filter intake zone, and an opposite end portion (3) of tubular shape containing the piston (5) and comprising a piston stop rim (11) in a position close to the end opening (4) which is in communication with the filter air outlet zone.

3. An indicator member according to claim 1 or 2, characterised in that the end portion (2) communicating with the filter intake zone extends to the outside of the filter casing in which the filter is located.

4. An indicator member according to claim 3, characterised in that the end portion (2) communicating with the intake zone comprises an aperture (8) in its upperly facing surface, said indicator strip (6) rigid with the piston (5) being visible through said aperture (8) when the piston (5) is in its inner position in the duct (1).

5. An indicator member according to any of claims 1 to 4, characterised in that the intermediate duct portion (7) is of small height but of sufficient width to ensure that the passage cross-section for the air is such as to make its pressure drop negligible during the movement of the piston (5), said indicator strip (6) extending through the intermediate portion (7) to reach as far as the aperture (8) in the end portion (2) communicating with the intake zone.
6. An indicator member according to claim 5, characterised in that the intermediate duct portion (7) comprises stiffening and guide ribs (15) for the indicator strip (6).
7. An indicator member according to any of the preceding claims, characterised in that the piston (5) is constructed of a material of low specific gravity, such as expanded plastics material or the like.
8. An indicator member according to any of the preceding claims, characterised in that the duct (1) is constructed of low-cost material to enable it to be replaced together with the clogged filter.
9. An indicator member according to claim 8, characterised by forming an integral part of the filter structure.
10. An indicator member according to any of claims 1 to 7, characterised in that electrical or electronic sensors are connected to the piston (5) or indicator strip (6) in order to provide an indication of the piston movement on the vehicle instrument panel, the indicator member being mounted permanently in the filter casing, and the piston (5) being relocated in its inner position in the duct (1) each time a clogged filter is replaced.

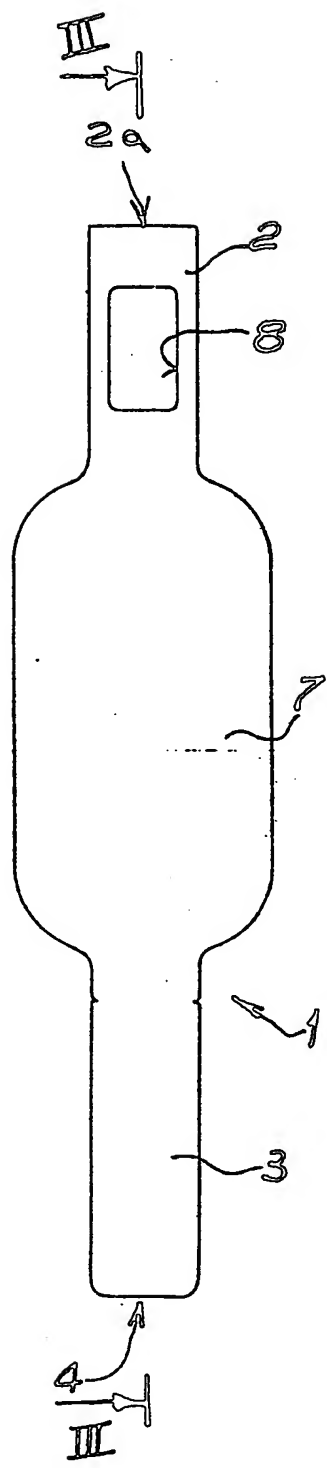


Fig. 1

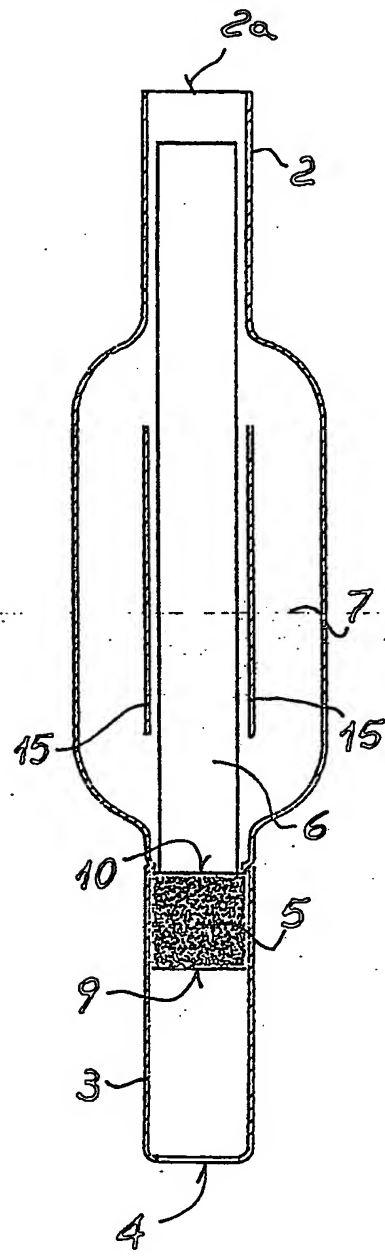


Fig. 2

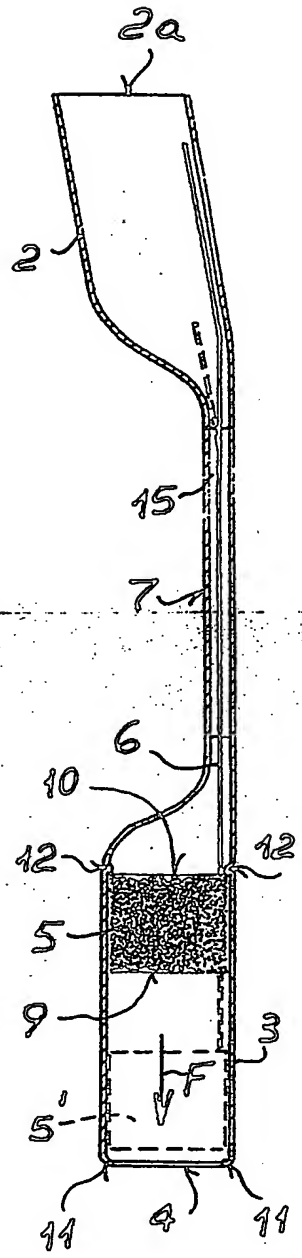


Fig. 3



European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

0200688
Application number

EP 86 83 0070

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl. 4)
A	DE-A-2 651 256 (MOTORENFABRIK HATZ) * Page 3, paragraph 1; page 4, paragraph 3; page 5, last 2 lines; page 6, paragraphs 1,2; page 7; figures *	1,3,10	B 01 D 46/42 F 02 M 35/08
A	GB-A- 345 440 (SMITH) * Page 3, lines 7-23 *	1,10	
A	FR-A-2 268 951 (C.F.E.A.) * Page 3, lines 34-40; page 4, lines 1-19 *	1,9,10	
A	US-A-4 162 660 (ALBERTSON) * Abstract; figure 3 *	1	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. Cl. 4)
			F 02 M B 01 D
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 27-06-1986	Examiner JORIS J.C.
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS			
X particularly relevant if taken alone Y particularly relevant if combined with another document of the same category A technological background O non-written disclosure P intermediate document		T theory or principle underlying the invention E earlier patent document, but published on or after the filing date D document cited in the application L : document cited for other reasons A : member of the same patent family, corresponding document	

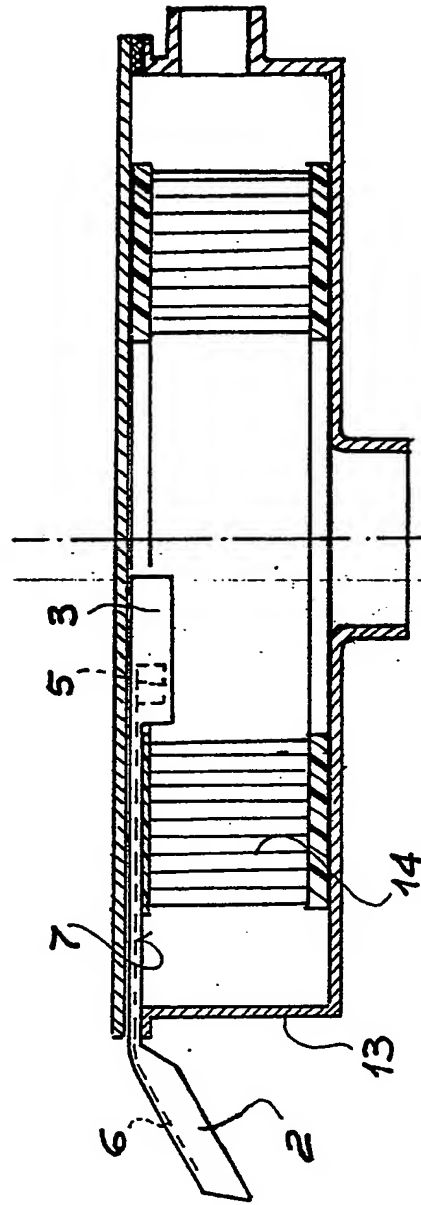


Fig. 4

L'invention concerne un filtre pour l'interruption partielle et au moins provisoire d'une veine ainsi qu'un cathéter porteur du filtre.

Notamment mais non exclusivement, l'invention se rapporte à l'interruption partielle et provisoire de la veine cave inférieure chez un être humain, dans le but d'empêcher une embolie pulmonaire ou une récurrence.

On pratique actuellement de manière courante l'interruption partielle ou définitive de la veine cave inférieure au cours des phlébites pour retenir les caillots véhiculés par le sang et empêcher leur migration vers l'artère pulmonaire où ils provoqueraient une embolie.

Différentes techniques ont été développées jusqu'à ce jour et par exemple l'une d'elles consiste à ligaturer la veine cave de manière à y interrompre définitivement la circulation du sang.

Une autre solution voisine consiste à interrompre partiellement la circulation du sang dans la veine cave inférieure par ligature partielle notamment au moyen d'un clip connu sous le nom de clip "ADAMS WEESE" ou de "MILES".

Ces deux techniques donnent d'assez bons résultats mais elles présentent l'inconvénient majeur de nécessiter une anesthésie générale du patient, ce qui est parfois peu compatible avec son état de santé, surtout lorsqu'il vient de présenter une embolie pulmonaire.

Pour remédier à cet inconvénient, ces dernières années des techniques ont été développées qui permettent d'implanter dans la veine cave inférieure un filtre sous anesthésie locale du patient, avec abord de la veine jugulaire interne ou de la veine fémorale.

On peut citer, par exemple, des techniques qui mettent en oeuvre des filtres d'interruption partielle et définitive de la veine cave inférieure connus sous le nom de "ombrelle de MOBIN UDDIN" et filtre de KIMRAY GREENFIELD.

L'ombrelle de "MOBIN UDDIN" comprend six branches radiales qui sont reliées par une membrane perforée et elle peut être mise en place sous anesthésie locale en passant par la veine jugulaire interne (CLINICAL RADIOLOGY, 1982, vol 33, 577-583).

ruption
qu'un

apporte
e cave
ier, une

durante
cave

illots
artère

sejour
e cave
ion du

rompre
cave
clip

ais
une

peu
nt de

des
dans

le du
veine

nt en
de la

MOBIN

tales
être

veine
3)

Des observations ont montré cependant chez le patient soigné selon cette technique une fréquence importante de thromboses précoces ou tardives de la veine cave inférieure.

En outre, les pointes acérées des branches de l'ombrelle lui donnent un caractère traumatisant et sont responsables de perforations et d'hématomes rétro-péritonéaux et interdisent l'emploi de fibrinolytiques.

Le filtre de KIMRAY GREENFIELD (SURGERY, GYNECOLOGY, OBSTETRICS, vol 156, Feb 83, 217-219) est quant à lui constitué d'une pluralité de branches sinueuses réunies en leurs sommets.

Le filtre est amené de préférence par la veine jugulaire dans la veine cave inférieure où il est libéré ce qui entraîne le déploiement de ses branches dont l'extrémité vient s'appuyer contre la paroi de la veine d'où des risques relativement importants de migration pulmonaire.

Ce filtre donne de bons résultats mais présente l'inconvénient de ne pas prévenir suffisamment les récurrences d'embolie pulmonaire principalement pour des patients présentant une mégacave, c'est à dire une veine cave inférieure dont le diamètre est supérieur à vingt huit millimètres.

En outre, l'efficacité du filtre pour la capture des embôles courts est moins bonne si le filtre n'est pas centré à l'intérieur de la veine.

Il existe également des techniques plus récentes qui opèrent par voie percutanée et qui mettent en oeuvre des filtres d'interruption partielle connus sous le nom de filtre "nid d'oiseau" et de filtre "NITINOL" (RADIOLOGY, vol 150, 1984, 255-257 et RADIOLOGY, vol 145, Nov 1982, 351-355).

Ces deux dernières techniques mettent en oeuvre une fibre enchevêtrée sur elle-même d'une manière anarchique, ou ordonnée en spirale, qui constitue ainsi un filtre.

L'ensemble des techniques précédemment décrites présente d'une manière générale l'inconvénient de provoquer une interruption partielle ou totale de la veine cave inférieure qui est définitive c'est à dire qu'il n'est pas possible, sauf par une intervention chirurgicale, de retirer le filtre de la veine.

En outre, ils ne permettent pas de mettre en oeuvre simultanément un traitement thérapeutique par infusion (perfusion continue) par exemple de substances fibrinolytiques dans la zone du filtre ou par voie générale.

5 Face à ces techniques, l'invention propose un filtre pour l'interruption partielle et provisoire de la veine cave inférieure c'est à dire un filtre qui est destiné à séjourner un temps défini dans la veine et qui interrompt de manière partielle sa circulation de façon à retenir et à piéger les
10 caillots.

Dans ce domaine, on connaît un ballon occlusif qui est au stade expérimental et qui permet une interruption provisoire de la veine cave, mais complète, c'est à dire une interruption totale de la circulation sanguine.

15 Un des buts de la présente invention est donc de proposer un filtre pour l'interruption partielle et provisoire d'une veine, notamment de la veine cave inférieure, qui puisse être mis en place puis retiré de la veine et qui donc, de ce fait, présente un caractère préventif, beaucoup plus marqué que les
20 filtres existants en regard notamment de l'embolie pulmonaire.

Un autre but de la présente invention est de proposer un filtre qui permet, simultanément à son implantation, un traitement par infusion de substances thérapeutiques dans la zone du filtre ou par voie générale.

25 Un autre but de la présente invention est de proposer un filtre qui se centre de lui-même en position à l'intérieur de la veine et qui s'adapte non seulement à son diamètre nominale mais également à ses variations temporaires de diamètre.

Un autre but de la présente invention est de proposer un
30 filtre qui n'a pas de caractères traumatisants pour la paroi de la veine.

Un autre but de la présente invention est de proposer un cathéter porteur du filtre qui lui permet d'assurer ces différentes fonctions.

35 D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre.

Selon l'invention, le filtre pour l'interruption partielle et au moins temporaire d'une veine et notamment de la veine cave inférieure d'un être humain, comprend une pluralité de branches

flexi
et s'
aux a
extré

5
défo:
dist
les
bran
10 mani
pour
zone

suf
15 fil
par
ext

cou
20 d'i
br
re

ré
25 dé
dé

qu
de
30
r

c
35
f

ivre
fusion
tiques

flexibles liées les unes aux autres à leur extrémité proximale, et s'étendant au repos approximativement parallèlement les unes aux autres, selon les génératrices d'un cylindre, jusqu'à leur extrémité distale.

pour
cave
un
inférieure
les

5 Il est caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens déformables d'expansion réversibles des branches, commandables à distance, qui sont situés à l'intérieur du cylindre défini par les branches au repos et qui, par déformation, exercent sur les branches une poussée par l'intérieur qui les déploient à la
10 manière des branches d'une ombrelle, d'une amplitude suffisante pour que chaque branche soit appliquée par déformation dans sa zone distale contre la paroi de la veine.

st au
re de
ption

Le cathéter porteur du filtre présente une longueur suffisante pour que son extrémité distale que prolonge le
15 filtre, soit situé au niveau de la veine à obturer partiellement, notamment de la veine cave inférieure, et que son extrémité proximale soit en dehors du corps du patient.

poser
d'une
être
fait
les

Le cathéter comprend un conduit longiligne susceptible de coulisser longitudinalement à l'intérieur d'une gaine extérieur
20 d'introduction, dans l'extrémité distale de laquelle les branches du filtre sont susceptibles d'être logées à l'état replié.

un
un
sila

Il est caractérisé en ce qu'il comprend des moyens réversibles pour commander depuis son extrémité proximale le
25 déploiement des branches et pour régler l'amplitude du dit déploiement.

un
le la
mais

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, à titre d'exemple non limitatif, en regard du dessin ci-annexé, qui représente schématiquement :

un
de

30 - figure 1 : une vue partielle de côté d'un filtre raccordé à l'extrémité distale d'un cathéter,

un
ces

- figure 2 : une vue de face du filtre de la figure 1,

tion

- figure 3 : une vue de côté de l'extrémité proximale du cathéter,

alle
cave
les

35 - figures 4, 5 et 6 : une illustration des différentes phases de la mise en place du filtre à l'intérieur d'une veine.

Dans la description, les qualificatifs "proximal" et "distal" seront employés en prenant pour référence la zone du corps du patient par où le filtre est introduit. Ainsi l'extrémité distale sera l'extrémité la plus éloignée de cette zone et l'extrémité proximale la plus rapprochée.

En se reportant à la figure 1 et 2, le filtre 1 comprend une pluralité de branches flexibles 2 qui sont liées entre elles au niveau de leur extrémité proximale 3, et qui au repos s'étendent approximativement parallèlement entre elles selon les génératrices d'un cylindre de révolution d'axe 5.

Par exemple, les branches 2 sont assemblées au niveau de leur extrémité proximale 3, à la périphérie de l'extrémité d'un conduit 15, dont le rôle sera décrit ultérieurement.

A ce niveau, elles sont par exemple engagées dans les encoches radiales d'une bague, qui enserre le conduit 6 au niveau de son extrémité, et fixées dans ces encoches par un clip, ou par un autre moyen.

Avantageusement, à ce niveau le filtre comprend une bague de marquage 7, qui est radio-opaque, et qui permet de déterminer la position du filtre dans le corps humain avec les moyens d'investigation habituels.

Eventuellement, c'est cette bague de marquage qui assure l'assemblage des branches 2 sur le conduit 6.

Naturellement, toute autre disposition appropriée convient.

Le filtre comprend également des moyens déformables d'expansion des branches, qui sont commandables à distance.

Ces moyens sont situés à l'intérieur du cylindre défini par les branches 2 au repos et exercent par déformation une poussée sur les branches depuis l'intérieur ce qui les déploie à la manière des branches d'une ombrelle.

Dans les figures 1 et 2, ces moyens sont schématisés sous la forme d'un ballonnet expansible 8, gonflable à distance, qui est situé à l'intérieur du cylindre défini par les branches 2 entre leur extrémité proximale 3 et leur extrémité distale 4, de préférence, dans le voisinage proche de l'extrémité proximale 3.

Par exemple, tel que cela est visible dans la figure 1, le ballonnet 8 est monté sur l'extrémité 6 du conduit 15 en aval de la zone d'assemblage des branches 2.

et
ne du
Ainsi
cette
5 Le gonflage du ballonnet 8 provoque la déformation des branches 2 qu'autorise leur grande flexibilité, et de plus l'amplitude de déploiement des branches 2 varie en fonction du gonflage du ballonnet.

10 Cette amplitude sera décrite ultérieurement, mais dès à présent, il est possible de préciser qu'elle est suffisante pour qu'au moins la zone distale 10 des branches 2, c'est à dire la zone de leur extrémité distale, vienne s'appliquer contre la paroi de la veine, et se déformer au contact de celle-ci, de façon à épouser sa forme.

15 Il faut souligner que le dégonflage du ballonnet 8 entraîne le repliement des branches 2 qui reviennent dans une position où elles sont sensiblement parallèles entre elles, autour de l'axe 5.

20 Le ballonnet, quant à lui, se rétracte entre l'extrémité 6 du conduit 15 et la paroi interne des branches 2.

Tout nombre approprié de branches convient, mais de préférence, elles sont au nombre de huit, et elles sont réparties à quarante cinq degrés l'une de l'autre autour de l'axe 5.

25 Dans la zone proximale 11, c'est à dire en arrière de la zone distale 10 dont il a été question précédemment, les branches sont reliées entre elles par au moins un filament souple 12, de façon à constituer, dans la partie proximale du filtre, un maillage apte à piéger des caillots éventuels.

30 Le filament 12 est lié aux branches 2 dans leur zone proximale 11 par tout moyen approprié, et dans un mode préférentiel de la réalisation, la zone proximale 11 des branches 2 est percée d'orifices dans lesquels le filament 12 est enfilé en passant successivement d'une branche à l'autre.

35 En outre, de préférence, le filament 12 est unique, et il est enfilé successivement dans les orifices des branches 2 en décrivant une spirale qui se referme vers le ballonnet 8.

Le filament 12 peut coulisser à l'intérieur des orifices des branches 2, ce qui facilite la mise en place du filtre à l'intérieur d'une veine, et son adaptation non seulement au diamètre nominal de la veine, mais également à ses distensions.

Le filtre 1 est porté par un cathéter, dont l'extrémité distale 13 est visible en figure 1 et l'extrémité proximale 14 est représentée d'une manière schématique en figure 3.

Le cathéter porteur du filtre 1 comprend principalement un conduit longitudinal souple 15 sur lequel sont assemblées les extrémités proximales 3 des branches 2 dans la zone 6 et le ballonnet 8 au niveau de son extrémité.

Le conduit 15 présente une longueur suffisante pour que son extrémité distale se situe au niveau de la veine où le filtre 1 doit être implanté, par exemple la veine cave inférieure, et que son extrémité proximale se situe en dehors du corps du patient, ceci pouvant se faire en empruntant par exemple la veine jugulaire ou la veine fémorale.

Le conduit 15 peut coulisser sur une grande partie de sa longueur à l'intérieur d'une gaine 16, dont l'extrémité distale 17 présente des dimensions intérieures suffisantes pour que le filtre 1 vienne s'y loger à l'état replié notamment lors de l'introduction du filtre dans la veine.

De préférence, la gaine 16 est fendue longitudinalement ou éventuellement préfendue.

De cette façon, après introduction et mise en place du filtre dans la veine, il est possible d'enlever entièrement la gaine 16 en la faisant coulisser le long du conduit 15 à l'intérieur du corps du patient et en l'ouvrant le long de sa fente à l'extérieur.

Ceci est illustré schématiquement en figure 3.

L'extrémité proximale 18 du conduit 15 situé en dehors du corps du patient, présente en outre un verrou d'étanchéité 19 que traverse les différentes canalisations qui empruntent ce conduit à destination de la zone du filtre.

Le conduit 15 présente des moyens pour commander de manière réversible depuis l'extrémité proximale du cathéter l'expansion des branches 2 du filtre 1, c'est à dire le gonflement du ballonnet 8 dans le cas du filtre représenté dans les figures.

qui l

8 pa

l'ex

5 inje

ou p

inje

mouv

10

moi

pro

niv

15 l'e

l'u

dir

fi

20 ex

du

ex

la

25 pl

si

so

de

30 et

ur

l

e

35 l

Orifices
filtre à
ment au
isations
extrémité
male 14

ment un
ées les

et le

sur que
ou le

excave

nors du

nt par

de sa

distale

ue le

de

ent ou

ace du

ent la

15 à

de sa

rs du

te 19

nt ce

r de

héter

e le

dans

Ces moyens consistent, dans ce cas, en une canalisation 20 qui parcourt le conduit 15, débouche à l'intérieur du ballonnet 8 par exemple au travers d'un orifice schématisé en 21, et dont l'extrémité proximale présente des moyens schématisés en 22 pour injecter dans le ballonnet 8 un fluide provoquant son gonflement ou pour aspirer ce fluide.

Il peut s'agir par exemple d'une pompe à piston qui injecte un liquide dans le ballonnet ou qui l'aspire selon le mouvement du piston.

10 Le conduit 6 présente par ailleurs avantageusement au moins une canalisation 23, qui permet depuis l'extrémité proximale du cathéter d'injecter directement dans la veine au niveau du filtre 1, des substances thérapeutiques.

15 Le conduit 23 débouche de préférence, au niveau de l'extrémité distale du conduit par deux orifices 24, 25 situés l'un à l'intérieur du maillage du filtre 1, et l'autre de dimensions inférieures à l'extérieur du maillage en arrière du filtre.

Ainsi, l'orifice 24 se situe sur l'axe 5 dans la partie 20 extrême de l'extrémité 9 du conduit 15 au delà de sa traversée du ballonnet de part en part.

L'orifice 25 se situe de l'autre côté par rapport aux extrémités proximales 3 des branches 2 et débouche par exemple à la périphérie du conduit 15 en un point, ou éventuellement 25 plusieurs répartis sur cette périphérie.

Du côté de l'extrémité proximale de la canalisation 23 se situe des moyens tels que par exemple un robinet trois voies schématisé en 26, qui permet notamment l'infusion dans la veine de manière momentanée ou continue de substances fibrinolytiques, 30 et le rinçage au moyen de sérum hépariné.

La canalisation 23 permet donc avantageusement de combiner une obturation partielle et temporaire de la veine avec l'infusion dans la zone du filtre de substances thérapeutiques, et par exemple fibrinolytiques, ce qui n'est pas possible avec 35 les filtres actuellement existants.

Dans le but de faciliter l'introduction du cathéter et du filtre dans les veines, d'une manière connue, le cathéter présente un guide souple 27 le long duquel le cathéter est susceptible de coulisser et dont l'extrémité distale 28 est 5 recourbée.

Le guide 27 parcourt le conduit 15 et débouche à l'intérieur du cylindre défini par les branches 2 repliées par exemple au niveau de l'orifice 24.

Les figures 4 à 6 schématisent les différentes phases 10 d'implantation du filtre dans la veine cave inférieure 29 d'un patient, où on a schématisé en 30 le sens d'écoulement du flux sanguin.

Dans une première phase, de façon connue, le guide 27 a été introduit par voie percutanée en empruntant la veine 15 jugulaire ou la veine fémorale, jusqu'à ce que son extrémité 28 se trouve sensiblement en position dans la veine cave inférieure du patient.

Ensuite, par une action depuis l'extérieur du corps du patient le cathéter a coulisé le long du guide 27 jusqu'à ce 20 que son extrémité distale 17 vienne en position dans la veine cave inférieure.

Jusqu'à cette mise en position, le filtre 1 se trouve en état replié à l'intérieur de l'extrémité distale 17 de la gaine 16 qui entoure également la zone 6 du conduit 15.

25 Dans la phase suivante schématisée en figure 5, par une action depuis l'extérieur, la gaine 16 a coulisé relativement au conduit 15 de manière à faire sortir le filtre 1 de son extrémité distale 17.

Il faut souligner que le filtre demeure à l'état replié et 30 que les branches sont refermées sur l'axe 5.

A ce stade, éventuellement, la gaine 16 est enlevée en la faisant coulisser le long du conduit 15 à l'intérieur du corps du patient et en l'ouvrant le long de sa fente à l'extérieur.

De même, le guide 27 est éventuellement enlevé.

35 Dans la phase suivante depuis l'extérieur, une substance est injectée dans le ballonnet 8 de façon à provoquer son gonflement et le déploiement des branches 2 du filtre 1.

dép
moi
tic
5 de

la
au

10 po
d'
pi

v
d
15 d

e
s

20 t
c

25

30

35

et du
athéter
er est
28 est

che
es par

phases
9 d'un
u flux

27 a
veine
ité 28
rieure

rps du
à ce

ine

uve en
gaine

ar une
vement
le son

lié et

en la
corps

stance
son

Tel que cela est visible en figure 6, l'amplitude du déploiement des branches 2 du filtre 1 est suffisante pour qu'au moins leur zone distale 10, c'est à dire approximativement le tiers de leur longueur, soit appliquée contre la paroi interne 5 de la veine 29 et se déforme au contact de cette paroi.

C'est cette zone des branches en appui contre la paroi de la veine 29 qui assure non seulement le maintien du filtre mais aussi son centrage.

Il faut souligner que la flexibilité des branches, et la possibilité de régler le gonflage du ballonnet 8 permettent d'adapter le filtre 1 à différents diamètres de veine, en particulier de l'adapter aux mégacaves, dont le diamètre dépasse vingt huit millimètres, cela lui permet également de suivre les distensions de la veine au cours du temps tout en restant centré 15 dans la veine.

Tel que cela a été précédemment décrit, lorsque le filtre est en position, il est possible d'injecter dans le sang des substances fibrinolytiques ainsi qu'un sérum hépariné.

Dans le cas où le filtre est implanté de manière 20 temporaire, passé le délai d'intervention, les opérations d'enlèvement du filtre s'effectuent dans l'ordre inverse, à savoir le dégonflement du ballonnet pour replier les branches sur elles-mêmes puis l'enlèvement du cathéter entier hors de la veine du patient.

On a obtenu de bons résultats en utilisant un filtre 1 25 constitué de huit bras flexibles de 0,30 millimètres de diamètre, en matériau hémocompatible, par exemple connu sous le nom de "HEPARIN-LIKE", d'une longueur de 6 centimètres environ, dont 1,5 centimètre est utilisé pour l'assemblage des bras sur 30 l'extrémité distale du cathéter.

Les bras 2 sont écartés par le gonflement d'un ballonnet 8 également en matériau hémocompatible, dont le volume peut varier entre 0,25 et 1,50 centimètre/cube environ.

Le produit utilisé pour le gonflage du ballonnet 8 est 35 soit un sérum, soit un liquide radio-opaque.

Le gonflage du ballonnet est déterminé de façon à ce que la zone distale des branches 2 du filtre 1 s'applique sur environ deux centimètres sur la paroi interne de la veine cave inférieure 29.

Les branches 2 du filtre 1 sont reliées entre elles par un filament 12 hémocompatible, qui est enfilé à l'intérieur des orifices des branches, et qui constitue un maillage sur une longueur de quatre centimètres environ des branches.

5 Le filament 12 décrit une spirale, et l'écart entre deux révolutions successives, mesuré sur une branche 2, est variable et il diminue depuis le ballonnet 8 de cinq millimètres à environ deux millimètres.

En se référant à l'échelle française des cathéters 10 couramment utilisée, le cathéter porte-filtre est de taille 8F, soit environ 2,66 millimètres de diamètre, il est monté dans une gaine extérieure d'introduction 16 de taille 9F dont la longueur est de cent dix centimètres environ et les matériaux utilisés sont également hémocompatibles.

15 Il va de soi que les chiffres ne sont donnés qu'à titre indicatif et n'ont pas de valeur limitative pour l'invention.

Le filtre selon l'invention et son cathéter porteur de filtre permettent donc une obturation partielle et temporaire de la veine cave inférieure chez un être humain.

20 Le filtre permet également de la même manière l'obturation partielle et temporaire d'une autre veine.

Il présente l'avantage principale d'avoir une action temporaire c'est à dire principalement préventive.

Cependant, le filtre selon l'invention peut également être 25 implanté de manière définitive à l'intérieur d'une veine et notamment de la veine cave inférieure.

Naturellement, la présente description n'est donnée qu'à titre indicatif et l'on pourrait adopter d'autres mises en œuvre de l'invention sans pour autant sortir du cadre de 30 celle-ci.

En particulier, on pourrait adjoindre au cathéter d'autres moyens lui permettant de remplir des fonctions connues par exemple d'endoscopie.

te
ât
5 en
br
pr
pa
ju
10 co
b
l
q
p
15 b
c
(
f
20 t
r
t
25
30
35

REVENDICATIONS

1. Filtre pour l'interruption partielle et au moins temporaire d'une veine, notamment la veine cave inférieure d'un être humain, dans le but de retenir les caillots et d'éviter une embolie pulmonaire ou une récurrence, comprenant une pluralité de branches (2) flexibles, réunies entre elles à leur extrémité proximale (3) s'étendant au repos approximativement parallèlement entre elles selon la génératrice d'un cylindre, jusqu'à leur extrémité distale (4) CARACTERISE par le fait qu'il comprend des moyens déformables d'expansion réversible des branches (2), commandables à distance, qui sont situés à l'intérieur du cylindre défini par les branches (2) au repos et qui, par déformation, exercent sur les branches (2) une poussée par l'intérieur de façon à les déployer à la manière des branches d'une ombrelle, d'une amplitude suffisante pour que chaque branche (2) soit appliquée au moins dans sa zone distale (10) contre la paroi de la veine (29).

2. Filtre selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens d'expansion des branches (2) comprennent un ballonnet (8) expansible, gonflable à distance de manière réglable, qui est situé à l'intérieur du cylindre défini par les branches (2) et qui, par déformation, s'expande au moins radialement et exerce une poussée sur celles-ci et les déploie à la manière des branches d'une ombrelle.

3. Filtre selon la revendication 2 caractérisé par le fait que le ballonnet (8) est traversé longitudinalement de part en part par l'extrémité (6) d'un conduit (15) sur lequel il est emmanché de façon étanche et que le conduit (15) relie l'intérieur du ballonnet à des moyens de gonflage extérieurs.

4. Filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé par le fait que ces branches (2) sont, au moins dans leur zone proximale (11), reliées par au moins un filament souple (12), de façon à constituer un maillage.

5. Filtre selon la revendication 4 caractérisé par le fait que le filament souple (12) est unique, qu'il est enfilé dans des orifices répartis sur la zone proximale 11 des branches et qu'il relie les branches successivement l'une après l'autre en décrivant sensiblement une spirale qui se referme radialement vers le ballonnet (8).

6. Cathéter porteur du filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 pour l'interruption partielle ou au moins temporaire d'une veine notamment de la veine cave inférieure d'un être humain, d'une longueur suffisante pour que son extrémité distale (13) que prolonge le filtre (1) soit au niveau de la veine à obturer partiellement et que son extrémité proximale (14) soit en dehors du corps du patient, le cathéter comprenant un conduit longiligne (15) susceptible de coulisser longitudinalement à l'intérieur d'une gaine extérieure d'introduction (16) dans l'extrémité distale (17) de laquelle le filtre (1) est susceptible d'être logé à l'état replié, CARACTERISE par le fait qu'il comprend des moyens réversibles pour commander depuis son extrémité proximale (14) le déploiement des branches (2) du filtre (1) et pour régler l'amplitude du dit déploiement.

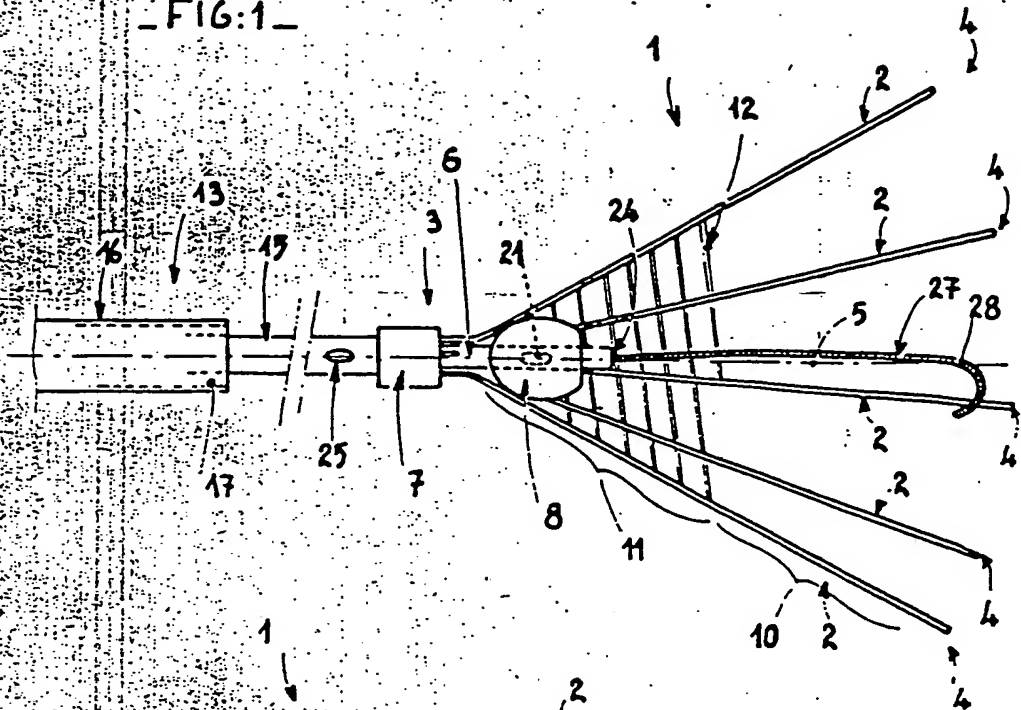
7. Cathéter selon la revendication 6 caractérisé par le fait qu'il comprend en outre des moyens pour infuser dans le sang, au voisinage du filtre (1), une substance liquide depuis son extrémité proximale (14).

8. Cathéter selon la revendication 2 ou 6 caractérisé par le fait que les moyens comprennent une canalisation (20) parcourant le conduit (15) débouchant au niveau de son extrémité distale à l'intérieur du ballonnet (8) et présentant à son extrémité proximale des moyens (22) pour injecter dans le ballonnet un volume défini de fluide et pour aspirer le dit volume.

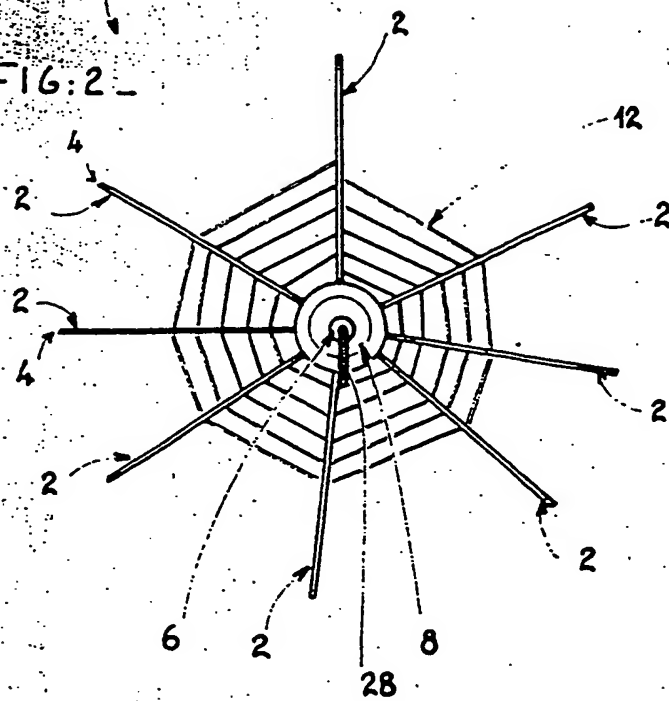
9. Cathéter selon la revendication 7 caractérisé par le fait que les dits moyens comprennent une canalisation d'infusion (23) parcourant le dit conduit (15) débouchant au niveau de son extrémité distale par un orifice (24) situé à l'intérieur des branches (2) et par au moins un orifice (25) situé en arrière du filtre et présentant du côté de son extrémité proximale, des moyens (26) pour la raccorder à des moyens d'infusion.

10. Cathéter selon la revendication 6 caractérisé par le fait qu'il présente en outre un guide d'introduction (27) le long duquel il est susceptible de coulisser.

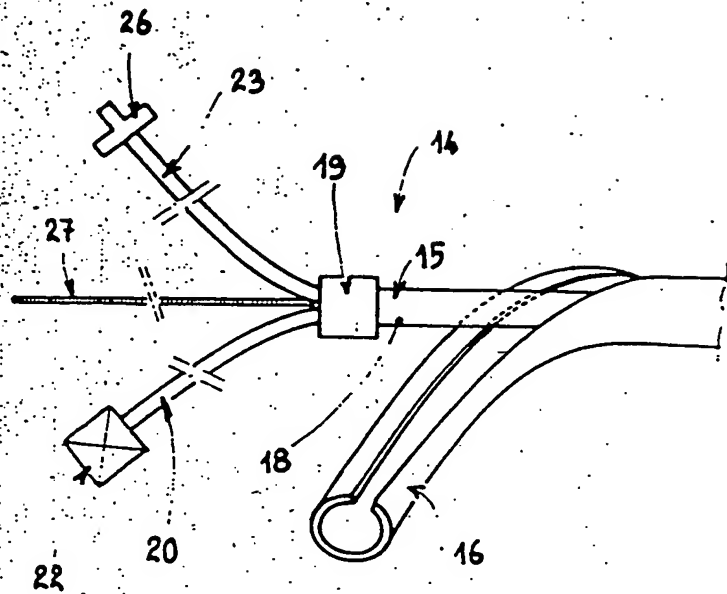
-FIG:1-



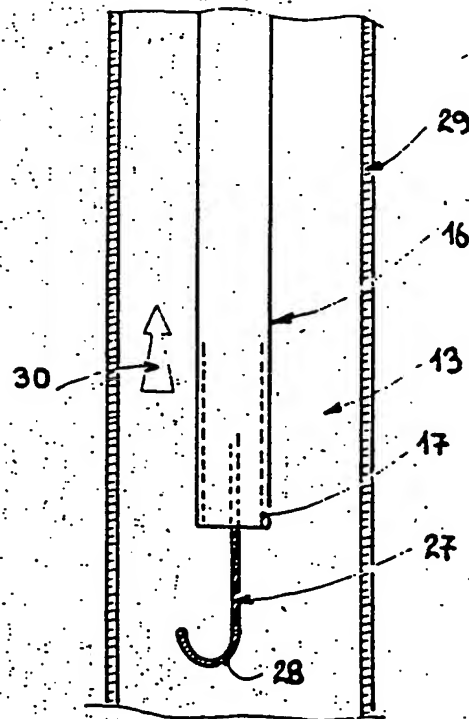
-FIG:2-



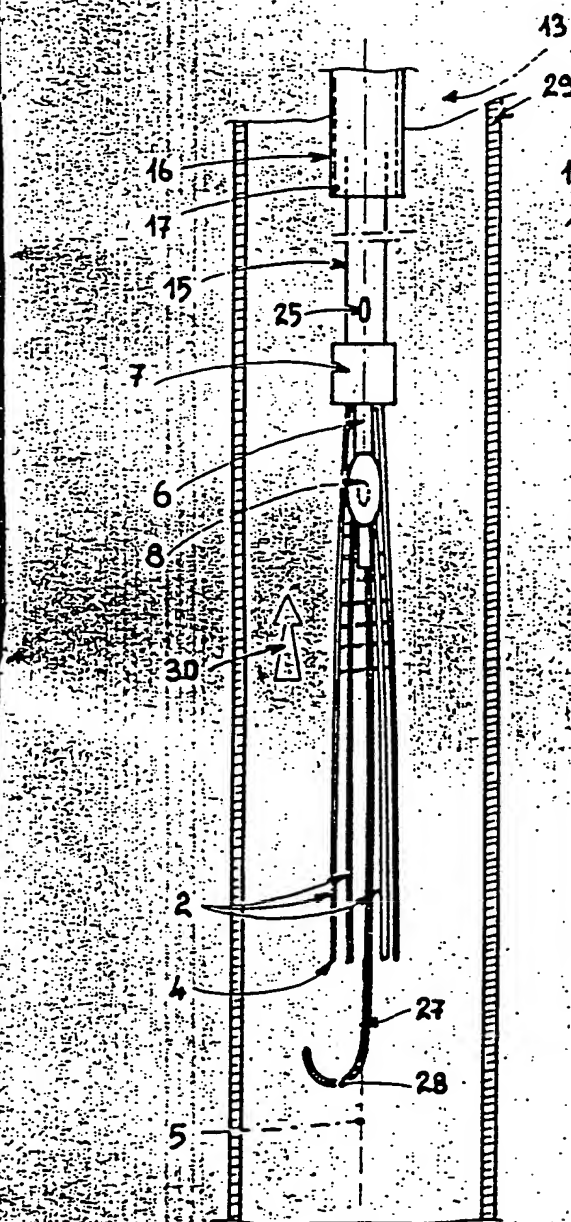
-FIG. 3-



-FIG. 4-



- FIG:5 -



- FIG:6 -

